

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Device for the continuous gravimetric dosage and pneumatic transport of goods in bulk.

Patent Number: EP0198956
Publication date: 1986-10-29
Inventor(s): HAFNER HANS
Applicant(s): PFISTER GMBH (DE)
Requested Patent: ☐ EP0198956, A3, B1
Application Number: EP19850115719 19851210
Priority Number(s): DE19853514910 19850425; DE19853520551 19850607
IPC Classification: G01G11/08; G01G23/48
EC Classification: G01G11/00, G01G11/00B, G01G11/08, G01G11/14, G01G23/01, G01G23/14
Equivalents: IN165093, IN166219
Cited Documents: DE3217406; DE3310735; DE2528821; DE1142257; CH445882

Abstract


1. Device for the continuous gravimetric metering and pneumatic conveying of pourable material conveyed by means of a feeding device over a measuring path the feeding device being formed as a rotor (1) having an essentially vertical axis, being provided with feeding pockets and being arranged in a pressure-tight manner in a housing (2), the housing (2) comprising a pourable material charging station (68) and a discharging station (23) having connections to ducts (34) of a pneumatic feeding system and being connected to a force measuring device (18) by means of which the momentary load is determined exerted onto the rotor (1) by the conveyed material, from which momentary load by multiplying by the angular velocity of the rotor (1) the conveyed mass of material per time unit is derived, flexible supply elements (24, 27, 35) being provided at the charging station (68, 24) and the discharging station (23) between the housing (2) and a supplying device (19) and the connections to the pneumatic feeding system, respectively, such that all flexible supply members (24, 27, 35) are located on an essentially horizontal axis (A-A) simultaneously being the pivoting axis of the housing (2) characterized in that the housing (2) is journaled pivotally about the horizontal axis (A-A) at a frame or the like (50) as friction-free as possible, the journaling being accomplished by means of roll bearings (36), knife/pan bearings (40) and/or crossed springs bearings (38), and at least one of the bearing supporting elements (44, 46) for supporting of the housing (2) on the frame (50) being adjustable in respect of the housing (2) or the frame (50), respectively, that as flexible supply members bellow, bulge and/or diaphragm compensators (70, 72, 76, 84, 110) are used and that there is provided a means for correcting a displacement of the center of gravity.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 21 Anmeldenummer: 85115719.8



 51 Int. Cl.⁴: G 01 G 11/08
 G 01 G 23/48



 22 Anmeldetag: 10.12.85



 30 Priorität: 07.06.85 DE 3520551
 25.04.85 DE 3514910


 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 29.10.86 Patentblatt 86/44



 84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI SE


 71 Anmelder: Pfister GmbH
 Stätzlinger Strasse 70
 D-8900 Augsburg(DE)


 72 Erfinder: Häfner, Hans
 Fichtenweg 15
 D-8890 Alachach-Walchshofen(DE)


 74 Vertreter: Kahler, Kurt, Dipl.-Ing.
 Raiffeisenstrasse 4
 D-8931 Walkertshofen(DE)


 54 Vorrichtung und Verfahren zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut.


 57 Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zum kontinuierlichen, gravimetrischen Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut, das mit einer Fördereinrichtung über eine Meßstrecke geführt wird, wobei die Fördereinrichtung als druckdicht in einem Gehäuse angeordneter, mit Fördertaschen versehener Rotors mit im wesentlichen vertikaler Achse ausgebildet ist und das Gehäuse eine Schüttgutaufgabestation und eine Entleerungsstation mit Anschlüssen an Leitungen eines pneumatischen Fördersystems besitzt und mit einer Kraftmeßeinrichtung verbunden ist, über die die auf den Rotor durch das geförderte Gut ausgeübte Momentanlast festgestellt wird, aus der durch Multiplizieren mit einer Winkelgeschwindigkeit des Rotors die pro Zeiteinheit geförderte Masse an Gut abgeleitet wird, wobei eine mechanische und/oder elektronische Kompensation von Meßwertabweichungen vorgenommen wird, die durch mechanische und/oder thermische Einflüsse hervorgerufen werden.

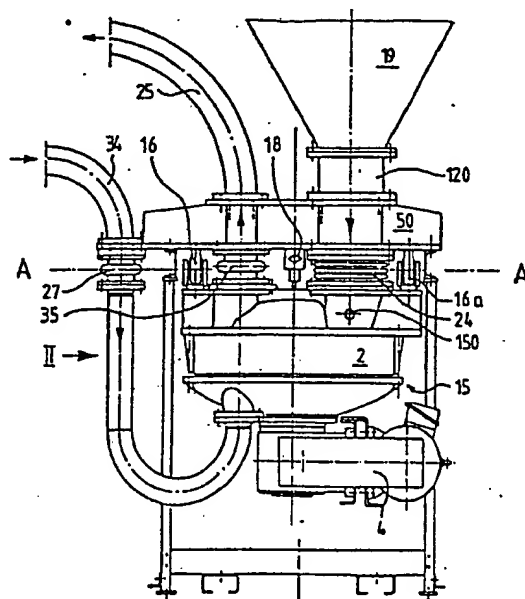


Fig. 1

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen, gravimetrischen Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.
- 10 Die DE-OS 32 17 406 beschreibt eine derartige Einrichtung. Das Gehäuse und der darin befindliche Rotor sind dabei im allgemeinen aus Metall hergestellt, so daß sie eine erhebliche Masse besitzen, die in der Größenordnung von einigen hundert Kilogramm liegen kann. Demgegenüber
- 15 über ist die durch die Meßstrecke geführte Masse des Fördergutes verhältnismäßig gering, beispielsweise in der Größenordnung von einigen zehn Kilogramm. Während die Fördergutzuführung im wesentlichen aufgrund der Schwerkraft erfolgt, wird das Fördergut pneumatisch entleert, so
- 20 daß erhebliche Druckunterschiede vorhanden sind, die als Kräfte oder Momente auf den Rotor wirken. Ein weiterer störender Einfluß kann sich durch Temperaturschwankungen ergeben, die beispielsweise durch sehr unterschiedliche Temperaturen des zu fördernden Gutes hervorgerufen werden. Insgesamt zeigt sich somit, daß die von
- 25 der Kraftmeßvorrichtung gemessenen Werte erheblichen Einflüssen unterliegen, so daß die Meßgenauigkeit insbesondere im Langzeitbetrieb beeinträchtigt werden kann.
- 30 Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei der die Meßgenauigkeit auch über längere Zeit verhältnismäßig hoch gehalten wird.
- 35 Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Kennzeichens des Patentanspruchs 1.

- 1 Bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen
5 Vorrichtung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und der Zeichnung.
Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in Seitenansicht,
- 15 Fig. 2 eine Prinzipdarstellung der Vorrichtung nach Fig. 1 in Richtung des Pfeiles II in Fig. 1,
- 20 Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch das Gehäuse und den Rotor der Vorrichtung nach Fig. 1 und 2,
- 25 Fig. 4 Einzelheiten bezüglich der Anordnung der Achse A-A gemäß Fig. 1 und 2,
- 30 Fig. 5a bis 5c verschiedene Lagerausbildungen für das Gehäuse,
- 35 Fig. 6a bis 6e Ausführungen von Kompensatoren, die zur rückwirkungsfreien Verbindung bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendet werden,

- 1 Fig. 7 eine Kraftmeßvorrichtung mit Kompen-
 sation der Schwerpunktsverschiebung
 bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- 5 Fig. 8 eine Draufsicht auf den Rotor der er-
 findungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 9 eine Draufsicht auf den Rotor der
 erfindungsgemäßen Vorrichtung in
10 Prinzipdarstellung und
- Fig. 10 ein Impulsdiagramm zur Erläuterung
 der kompensierenden Arbeitsweise des
 Rotors nach Fig. 10.
- 15 Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine bevorzugte Ausführungsform
 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 15 mit einem Gehäuse
 2, das einen Rotor 1 (Fig. 3) dicht umschließt. Der
 Rotor 1 ist über eine Welle 3 drehbar und antreibbar
20 gelagert und erhält seinen Antrieb von einer Motor-
 Getriebe-Einheit 4, die mit dem Gehäuse 2 verbunden ist.
 Der Rotor 1 läuft zwischen zwei zueinander parallelen
 Dichtplatten 6 und 7, die über einen zylindrischen
 Mantel 8 seitlich abgeschlossen werden. Der Rotor 1
25 besitzt einen zylindrischen Mantel 20 (Fig. 9) sowie
 zwei Gruppen in konzentrischen Ringen angeordneter
 Fördertaschen 13a, 13b, wobei die Gruppen zueinander
 versetzt sind.
- 30 Das Gehäuse 2 ist schwenkbar um die Achse A-A an Punk-
 ten 16, 16a an einem Gerüst 50 angelenkt und wird an
 der linken Gehäusesseite (Fig. 2) über einen Stab 17
 gehalten, der zu einer Kraftmeßeinheit 18 führt, die am
 Gerüst 50 angebracht ist (vgl. auch Fig. 7).

1 Das gravimetrisch zu dosierende Gut, etwa Kohlenstaub
oder dgl., ist in einem oberhalb des Gehäuses 2 ange-
ordneten Behälter 19 gelagert und wird vorzugsweise
unter dem Einfluß der Schwerkraft über einen ersten
5 elastischen Kompensator 24 und ein Aufgabeelement
68 (vgl. auch Fig. 4) dem Rotor 1 zugeführt.

Die Entleerung der an der Aufgabestation gefüllten
Fördertaschen erfolgt an einer Entleerungsstation 23
10 (Fig. 4) durch Ausblasen der Fördertaschen 13a, 13b
(Fig. 3 und 8). Hierzu ist eine am Gerüst befestigte
Blasleitung 34 (Fig. 1) über einen zweiten elastischen
Kompensator 27 an den unteren Anschluß 52 (Fig. 4) am
Gehäuse 2 geführt. Das aus den Fördertaschen ausgeblasene
15 Gut wird über einen oberen Anschluß 54 in eine Abförder-
leitung 25 (Fig. 1) geblasen, die mit dem oberen An-
schluß 54 über einen dritten Kompensator 35 in Verbin-
dung steht. Wie aus den Fig. 1 bis 4 ersichtlich, liegen
alle drei Kompensatoren 24, 27 und 35 sowie die Anlenk-
20 punkte 16, 16a auf einer Schwenkachse A-A.

Im Betrieb schwenkt das Gehäuse 2 je nach den Förder-
taschen 13a, 13b zugeführter Menge an zu messendem Gut
geringfügig um die Achse A-A und beaufschlagt die Kraft-
25 meßvorrichtung 18 mit einem entsprechenden Drehmoment.

Die Kompensatoren 24, 27 und 35 dienen zur praktisch
vollkommen rückwirkungsfreien Verbindung der ent-
sprechenden Leitungen mit dem Gehäuse 2 und sind einer-
30 seits mit diesem an den entsprechenden Anschluß stellen
verbunden, während sie andererseits an dem Gerüst 50
angebracht sind (vgl. insbesondere Fig. 1 und 4).

Bevorzugt läuft die Achse A-A durch die Bewegungsmittel-
35 punkte der Kompensatoren 24, 27 und 35, und die Anlenk-
punkte 16, 16a sind für ein praktisch reibungsfreies
Schwenken des Gehäuses 2 um die Achse A-A ausgebildet.
Möglichkeiten einer Lagerung des Gehäuses 2 am Gerüst 50

1 sind in den Fig. 5a bis c im Prinzip dargestellt. Fig.
5a zeigt ein Wälzlager 36, Fig. 5b ein Kreuzfedergelenk
38, Fig. 5c ein Schneiden-/Pfannenlager 40.

5 Für eine genaue Dosierung ist die exakte Positionierung
der Achse A-A von Bedeutung, wodurch Einflüsse besei-
tigt werden, die sich aus Fertigungstoleranzen am
Gehäuse 2 mit Rotor 1 sowie der Kompensatoren 24, 27
und 35 ergeben. Für eine derartige Justage sind an den
10 Lagerabstützteilen 44, 46 Vorrichtungen vorgesehen, die
eine Verstellung der Lagerabstützteile gegenüber dem
Gerüst 50 und/oder dem Gehäuse 2 ermöglichen. Fig. 5
zeigt im Prinzip diese Justagemöglichkeit durch seit-
liches Verschieben der Lagerabstützteile 44, 46 in Rich-
15 tung der Pfeile 48 bezüglich des Gehäuses 2 bzw. des
Gerüsts 50.

In Fig. 5a ist eine derartige Justagemöglichkeit in
beispielsweiser Form wiedergegeben. Hierzu sind anlie-
gend zu beiden Seiten der Lagerabstützteile 44, 46
20 Justageschrauben 64, 66 vorgesehen.

Zur Kompensation der Einflüsse von Druckunterschieden
an der Aufgabe- und der Entleerungsstation werden
25 unterschiedliche Drucke an die beiden Stationen ange-
legt und die Lager so verschoben, daß schließlich keine
Reaktion bei Druckveränderung auftritt. Hiermit ist ein
wesentlicher Fehlereinfluß beseitigt, da nun die
Achse exakt durch die Mitte der an der Beschickungs-
30 und Entleerungsstation in den Kompensatoren wirksamen
reusltierenden Kolbenflächen verläuft.

Für eine exakte Arbeitsweise der erfindunggemäßen Vor-
richtung ist auch die Ausbildung der Kompensatoren 24,
35 27 und 35 von Bedeutung.

1 Prinzipiell kann ein Balgkompensator aus Metall, bei-
spielsweise Stahl, verwendet werden, wie er mit dem
Bezugszeichen 70 in Fig. 5 und 6a zu sehen ist. Bei
einem derartigen Balgkompensator 70 besteht jedoch eine
5 gewisse Gefahr, daß sich bei asymmetrischer Erwärmung
eine Rückwirkung ergibt, die das Meßergebnis verfälscht.

Fig. 6b zeigt eine andere Ausführungsform, nämlich einen
Wulstkompensator 72 aus Gummi mit Stahlgewebe. Hat das
10 zu fördernde Gut jedoch höhere Temperaturen, so besteht
zumindest auf die Dauer die Gefahr eines Durchbrennens.
Es kann deshalb zweckmäßig sein, ein Schutzrohr 74 im
Inneren des Kompensators anzubringen, das bei einem
Ausblaskompensator gemäß Fig. 6b aus zwei Teilen be-
15 stehen kann, zwischen denen ein ringförmiger Schlitz
freigelassen wird.

Bei einem Einlaufkompensator gemäß Fig. 6c an der
Aufgabestation genügt ein einteiliges Rohr 74 für
20 einen Balgkompensator 76. Fig. 6c zeigt ferner, daß zur
Vermeidung von Staubablagerungen an den inneren Räumen
des Balgkompensators 76 eine Blasleitung 78 vorgesehen
sein kann, die sich bis in die Nähe der inneren Balg-
zwischenräume erstreckt und dort Blasluft über Düsen 80
25 einströmen läßt. Der ausgeblasene Staub wird dann in
die Hauptleitung der Aufgabestation über einen Kanal 82
ausgeblasen. Eine ähnliche Ausblasvorrichtung kann auch
bei einem Ausblaskompensator an der Entleerungsstation
gemäß Fig. 6b angeordnet werden, wobei das Ausblasen
30 durch den ringförmigen Schlitz zwischen den beiden
Rohren 74 erfolgt.

Fig. 6d zeigt eine weitere Ausführungsform eines Kompen-
sators in Form eines Membrankompensators 84 mit einem
35 Oberteil 86, das über eine vornehmlich waagerechte Mem-
bran 88 in einem Unterteil 90 gelagert ist. Während ein
derartiger Membrankompensator 84 verhältnismäßig tempe-
raturunempfindlich ist und bei Herstellung aus Metall

- 1 auch keine Gefahr eines Durchbrennens besteht, ist eine gewisse Druckabhängigkeit gegeben, die zur negativen Beeinflussung des Meßergebnisses führen kann.
- 5 Eine besonders bevorzugte Ausführungsform eines Kompensators ist der Doppelbalgkompensator 110 gemäß Fig. 6e. Bei diesem Doppelbalgkompensator 110 ist ein zylinderförmiges Oberteil 112 an seinem Außenumfang mit einem Balg 114 vorzugsweise aus Metall versehen, wobei
10 die Ober- und Unterkante des Balges 114 im oberen bzw. unteren Bereich des zylinderförmigen Oberteils 112 befestigt ist. Ein Unterteil 116 mit annähernd zylinderförmiger Ausbildung ist mit dem Balg 114 an dessen Mitte 118 verbunden. Da der obere und untere Teil des
15 Balges 114 die gleiche Federkennlinie besitzt, ergibt sich auch bei asymmetrischer Erwärmung keine Reaktion. Der Raum zwischen dem Außenmantel des zylinderförmigen Oberteils 112 und dem Balg 114 kann mit Flüssigkeit
20 gefüllt werden, was zu einem Temperatenausgleich beiträgt. Das zylinderförmige Oberteil 112 dient gleichzeitig als Schutzrohr für den Balg 114.

Trotz der zuvor beschriebenen Maßnahmen kann eine ungleichmäßige Materialzuführung aus dem Behälter 19 zur
25 Aufgabestation zu einer Verfälschung des Meßergebnisses führen. Gemäß der Erfindung ist deshalb zwischen der Unterseite des Behälters 19 und der Oberseite des Kompensators 24 ein Fallrohr 120 eingefügt, das sich
ständig von Behälter 19 her aufgrund der Schwerkraft
30 füllt und andererseits nach unten hin zu förderndes Gut an den Rotor 1 gleichmäßig abgibt (Fig. 1, 2 und 4).

Die Fördergutzufuhr kann ferner dadurch verbessert werden, daß über den Bereich des Fallrohres 120 Düsen zur
35 Zuführung von Luft angeordnet sind, die in Fig. 4 durch Pfeile 122 dargestellt werden und eine Dombildung vermeiden.

1 Als weitere Maßnahme einer gleichförmigen Zuführung von
zu förderndem Gut kann das Aufgabeelement 68 ebenfalls
mit Düsen 124 versehen sein (Fig. 4). Alternativ dazu
5 kann das Aufgabeelement 68 mit einem Sinterboden 126
ausgekleidet sein, durch den Luft eingeblasen wird. Die
Luftzufuhr im Fallrohr bzw. im Aufgabeteil 68 führt
zusammen mit der vom Rotor kommenden Luft zu einer
Fluidisierung des zu fördernden Gutes, so daß dieses
homogenisiert wird.

10 Hohe Temperaturunterschiede des Schüttgutes bewirken
ständige Temperaturänderungen, die das Meßergebnis der
Vorrichtung beeinflussen können; durch Anbringen eines
Temperatursensors 150 (Fig. 1) im Bereich der Schüttgut-
15 aufgabestation, insbesondere am Aufgabeteil 68 lassen
sich die jeweiligen Temperaturen feststellen und bei
der Meßwerterfassung als temperaturbedingte Änderung
des Nullpunkts und der Kalibrierung kompensieren.

20 Schwingungen und Störimpulse, die in der Umgebung der
erfindungsgemäßen Vorrichtung auftreten, können die
Momentanlasterfassung beeinträchtigen. Zur Reduzierung
von Störspitzen ist deshalb die Kraftmeßeinrichtung 18
mit einem Dämpfungsglied ausgeführt. Dieses kann gemäß
25 Fig. 7 ein hydraulisches Dämpfungsglied 81 sein, das
auf den Hebelarm 152 in der Kraftmeßeinrichtung 18 ein-
wirkt. Das hydraulische Dämpfungsglied 81 besteht aus
einer in einem Behälter 154 enthaltenen Flüssigkeit 156
in der ein großflächiger Kolben 158 mit geringem um-
fangmäßigem Abtand von der Behälterinnenwand geführt
30 ist.

Für eine möglichst rückwirkungsfreie Messung ist auch
die Ausbildung und Anordnung des Rotors 1 von Bedeutung.
35 Wie aus Fig. 8 ersichtlich, besitzt der Rotor 1 mehrere
konzentrische Ringe von Fördertaschen, nämlich im Aus-
führungsbeispiel 2 konzentrische Ringe von Förder-
taschen 13a und 13b, wobei die Fördertaschen der beiden

1 Ringe zueinander versetzt sind. Hierdurch vergleich-
mäßig sich die Entleerung der Fördertaschen 13a, 13b
an der Entleerungsstation unter Zuführen von Druckluft.
Die in Fig. 8 schraffierte Fläche 160 stellt den Quer-
5 schnitt der Entleerungsöffnung dar, während Fig. 4 eine
Seitenschnittansicht der Entleerungsstation wiedergibt.
Fig. 8 zeigt deutlich, daß sich in der gerade darge-
stellten Stellung des Rotors 1 zwei Fördertaschen 113a
und 113b über ihre ganze Fläche im Bereich der Ent-
10 leerungsöffnung 160 befinden. Fig. 4 zeigt einen
Strömungsverteiler 56, durch den der zugeführte Luft-
strom auf die inneren und äußeren Fördertaschen 13a,
13b verteilt wird. Die Versetzung der Fördertaschen
zueinander und die störungsfreie Aufteilung der Luft-
15 strömung vermeiden eine Pulsation beim Ausblasen des
Fördergutes aus den Fördertaschen an der Entleerungs-
station. Fig. 10 veranschaulicht diese Verbesserung. Die
unter a und b dargestellten Impulse stellen die Pul-
sation, d. h. die jeweiligen Druckverhältnisse für
20 jeden konzentrischen Ring von Fördertaschen dar, der an
der Entleerungsstation herrscht. Durch die vorgenannten
erfindungsgemäßen Maßnahmen ergibt sich eine Druckver-
teilung nach Kurve c und damit auch eine wesentlich
gleichmäßigere Förderung von dosiertem Gut, die in
25 vielen Anwendungsfällen erwünscht oder gar erforderlich
ist.

Eine weitere Verfälschung des Meßergebnisses kann durch
eine Unwucht des Rotors 1 auftreten. Diese wird entweder
30 in üblicher Weise durch Anbringen von Wuchtmassen z. B.
164 (Fig. 8) mechanisch beseitigt, oder die Unwucht
wird elektronisch kompensiert. In Fig. 3 sind dazu
zwei Alternativen aufgezeigt. Die erste Möglichkeit
einer elektronischen Kompensation der Unwucht des
35 Rotors 1 besteht darin, die Winkelposition mittels
einer etwa am unteren Ende der Rotorwelle 3 angebrach-
ten Schaltfahne 166 anzuzeigen, die nach jeweils einer
Umdrehung in einem Sensor 168 einen Impuls hervorruft,

1 der der elektronischen Auswerteeinheit der erfindungs-
gemäßen Vorrichtung zugeführt wird. Bei leer oder
gleichmäßig gefüllt umlaufenden Rotor läßt sich dann
der Einfluß der Unwucht auf das Meßergebnis bestimmen
5 und eine Speicherung entsprechender Korrekturwerte vor-
nehmen. An die Stelle der Schaltfahne 166 kann auch
ein mit dem Rotor umlaufendes Zahnrad treten, dessen
Zähne über einen Sensor Impulse für ein an sich bekann-
tes Digitalmeßgerät, insbesondere einen Zähler geben.
10 Hiermit wird die jeweilige Winkellage eindeutig durch
den Zählerstand wiedergegeben und mit den Momentlast-
werten in Beziehung gesetzt. Schaltfahne und Digital-
meßgerät können auch gemeinsam verwendet werden.

15 Es sei noch darauf hingewiesen, daß durch die Aufteilung
der Fördertaschen auf konzentrische Ringe die Möglich-
keit besteht, die Abführleitung 25 (Fig. 1) an der Ent-
leerungsstation aufzuteilen, so daß eine volumetrische
Verteilung von gemessenem gefördertem Gut an zwei oder
20 mehrere Verbraucher erfolgen kann. Jedem konzentrischen
Ring wird dann eine eigene Abführleitung 25 zugeordnet.

Durch die funktionsbestimmte Lage der Drehachse A-A
durch die Bewegungsmitte der Kompensatoren und die aus
25 der großen Masse der Gehäuse- und Rotorteile bestimmte
Schwerpunktslage ergeben sich bereits bei geringer Ver-
änderung der Einbaulage aufgrund einer Einfederung oder
einer temperaturabhängigen Lageveränderung winkelmäßige
Abweichungen des Masseschwerpunkts der Gesamtvorrichtung
30 15 um die Drehachse, die zu einer Verschiebung des
Nullpunkts der Meßeinrichtung führen. In Fig. 2 ist
diese Situation in prinzipieller Form skizziert. Der
Schwerpunkt 130 kann durch die vorgenannten Veränderun-
gen sich in eine Lage verändern, die bei 132 bzw. 134
35 in übertriebener Weise dargestellt ist. In der Kraftmeß-
vorrichtung 18 ist deshalb eine Kompensationsvorrich-
tung angeordnet, die eine Pendelmasse 136 aufweist.
Fig. 7 zeigt Einzelheiten dieser Kompensationsvorrich-
tung.

1 Der vom Gehäuse 2 abgehende Stab 17 gelangt durch eine
Öffnung in ein Gehäuse 117 der Kraftmeßvorrichtung und
ist an dem Balken 152 angelenkt. Dieser ist um die
Achse 138 schwenkbar, insbesondere über ein Kreuzfeder-
5 gelenk an der im Gehäuse angebrachten Schiene 142 gela-
gert. In Abstand von der Schwenkachse 138 greift, bei-
spielsweise über eine Schneide, die eigentliche Kraft-
meßzelle 144 an, die in bekannter Weise etwa als
Dehnungsmeßstreifenzelle ausgebildet sein kann. Zur
10 Kompensation der durch das asymmetrisch bezüglich der
Achse A-A gelagerte Gehäuse auf den Stab 17 ausgeübten
Kraft ist ein Hebelarm 146 an einem Punkt 154 im Gehäuse
angelenkt und an seinem freien Ende mit einem ver-
stellbaren Gewicht 156 versehen. Ein längenverstell-
15 barer Arm verbindet den Hebel 146 mit dem vom Stab 17
entferntliegenden Ende des Balkens 152, an dem auch
die Dämpfungsvorrichtung 81 angebracht ist.

Um eine horizontale Achse 162 schwenkbar ist über einen
20 Hebel 164 die Pendelmasse 136 angebracht, die über
Schrauben 166 in ihrer Höhe verstellbar ist. Die Ver-
bindung zwischen dem Punkt 154 und dem Schwerpunkt S
der Pendelmasse 136 verläuft parallel zur Verbindung der
Achse A-A mit dem Schwerpunkt 130 der Anordnung 15,
25 wobei sich eine Verschiebung des Gerüsts 50 aus der
horizontalen Lage in gleicher Weise auf die Anordnung
15 wie auf die Pendelmasse 136 auswirkt (vgl. auch
Fig. 2).

30 Fig. 9 zeigt schließlich im Prinzip eine weitere Ver-
besserung der möglichst gleichförmigen Dosierung von
zu förderndem schüttfähigem Gut mit dem Rotor 1 der
Aufgabeöffnung 180 und der Entleerungsöffnung 160
(vgl. auch Fig. 8) sowie den Angriffspunkt des Stabes
35 17 der Kraftmeßvorrichtung 18 am Gehäuse und die Rotor-
drehwelle 3. Wie durch den Pfeil 182 angezeigt werden
soll, erfolgt zwischen der Messung des sich im Rotor
befindlichen Fördergutes und dem Wirksamwerden des

1 jeweiligen Meßwertes auf die Regelung der Winkel-
geschwindigkeit des Rotors eine Verzögerung derart,
daß der jeweilige Meßwert erst kurz vor der Entleerungs-
5 Öffnung an die Regelung weitergegeben wird, so daß
eine evtl. notwendige Veränderung der Winkelgeschwin-
digkeit erst zu dem gerade richtigen Zeitpunkt durch-
geführt wird.

Fig. 2 zeigt auch eine alternative Möglichkeit, die
10 Schwerpunktverschiebung der Anordnung 15 zu kompensie-
ren, und zwar dadurch, daß am Gehäuse 2, vorzugsweise
auf dessen Oberseite und in möglichst kurzer Entfernung
vom Schwerpunkt der Anordnung 15 ein an sich bekannter
Schrägstellungs- oder Inklinationsmesser 210 angebracht
15 wird. Dieser kann beispielsweise aus einem Pendel be-
stehen, das auf einen Differentialtransformator ein-
wirkt. Dieser gibt je nach Pendellage ein entspre-
chendes Differenzsignal ab, das für eine elektronische
Kompensation der Schwerpunktverlagerung durch Einbe-
20 ziehung in die Meßwerterfassung verwendet wird.

25

30

35

1

Pfister GmbH
8900 Augsburg

1

28. November 1985
85 08 - kk

5

10

Verfahren und
Vorrichtung zum kontinuierlichen, gravimetrischen
Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem
Gut

15

Patentansprüche

20

1. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zum kontinuierlichen, gravimetrischen Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut, das mit einer Fördereinrichtung über eine Meßstrecke geführt wird, wobei
25 die Fördereinrichtung als druckdicht in einem Gehäuse angeordneter, mit Fördertaschen versehener Rotors mit im wesentlichen vertikaler Achse ausgebildet ist und das Gehäuse eine Schüttgutaufgabestation und eine Entleerungsstation mit Anschlüssen an Lei-
30 tungen eines pneumatischen Fördersystems besitzt und mit einer Kraftmeßeinrichtung verbunden ist, über die die auf den Rotor durch das geförderte Gut ausgeübte Momentanlast festgestellt wird, aus der durch Multiplizieren mit der Winkelgeschwindigkeit
35 des Rotors die pro Zeiteinheit geförderte Masse an Gut abgeleitet wird,

dadurch gekennzeichnet, daß eine mechanische und/oder elektronische Kompensation von Meßwertabweichungen vorgenommen wird, die durch mechanische und/oder thermische Einflüsse hervorgerufen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während des Betriebs die Drehrichtung des Rotors ohne Unterbrechung des Schüttgutstroms umgekehrt und dasjenige Lastmoment gemessen wird, das durch die Förderung von den Fördertaschen zugeführtem Gut zwischen Aufgabestation und Entleerungsstation in umgekehrter Drehrichtung verursacht wird, und daß dieses Lastmoment als Korrekturwert beim gravimetrischen Dosieren verwendet wird.
3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Aufgabestation und der Entleerungsstation flexible Zuführglieder (24, 27, 35) zwischen dem Gehäuse (2) und einer Aufgabevorrichtung (19) bzw. den Anschlüssen an das pneumatische Fördersystem derart angeordnet sind, daß alle flexiblen Zuführglieder (24, 27, 35) auf einer im wesentlichen horizontalen Achse (A-A) liegen, die gleichzeitig die Schwenkachse des Gehäuses (2) ist, wobei die im wesentlichen horizontale Achse (A-A) in Abstand zur im wesentlichen senkrechten Achse verläuft und die Kraftmeßvorrichtung (18) bezüglich der im wesentlichen senkrechten Achse der im wesentlichen horizontalen Achse gegenüberliegend an dem Gehäuse (2) angebracht ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) möglichst reibungsfrei schwenkbar um die horizontale Achse (A-A) an einem Gerüst oder dergleichen (50) gelagert ist, wobei die Lagerung mittels Wälzlager (36), Schneide-/Pfannenlager (40) und/oder Kreuzfedergelenken (38)

1

erfolgt und zumindest eines der Lagerabstützteile (44, 46) für die Lagerung des Gehäuses (2) am Gerüst (50) bezüglich des Gehäuses (2) bzw. des Gerüsts (50) für eine Justierung verstellbar ist.

5

5.. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des oder der Lagerabstützteil(e) (44, 46) mittels Justageschrauben (64, 66) erfolgt, die beidseitig in Anlage mit einander gegenüberliegenden Seiten des oder der Lagerabstützteil(e) (44, 46) angeordnet sind.

10

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als flexible Zuführglieder Balg-, Wulst- und/oder Membrankompensatoren (70, 72, 76, 84, 110) verwendet werden.

15

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren der Kompensatoren ein Schutzrohr (74) vorgesehen ist.

20

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß Blasvorrichtungen (78, 80) zum Ausblasen der Innenräume der Balgkompensatoren (76) vorgesehen sind.

25

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Membrankompensator aus einem zylinderförmigen Oberteil (86), einem dazu erweiterten Unterteil (90) und einer die beiden Teile (86, 90) im wesentlichen horizontal verbindenden Membran (88) besteht.

30

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Balgkompensator (110) aus einem zylinderförmigen Oberteil (112) besteht, über dessen Außenmantel sich ein Balg (114) erstreckt,

35

- 1 dessen Stirnkanten am Außenmantel befestigt sind, und
daß ein erweitertes, vorzugsweise zylinderförmiges
Unterteil (116) vorgesehen ist, das im wesentlichen
die Hälfte des Balges (114) einschließt und dessen
5 obere Stirnkante mit der Mitte des Balges (114) um-
fangsmäßig verbunden ist.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch
gekennzeichnet, daß der Aufgabebehälter (19) mit dem
10 der Aufgabestation zugeordneten flexiblen Zuführglied
(24) über eine vorzugsweise als Fallrohr (120) aus-
gebildete Aufgabekammer verbunden ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Aufgabekammer (120) Düsen (122) über ihre
Außenfläche verteilt besitzt, die an eine Druckluft-
quelle anschließbar sind.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, da-
20 durch gekennzeichnet, daß zwischen dem der Aufgabe-
station zugeordneten flexiblen Zuführglied (24) und
dem Rotor (1) am Gehäuse (2) ein Aufgabeglied (68)
angebracht ist, über dessen Innenmantel Vorrichtungen
(124, 126) zum Einleiten von Druckluft verteilt an-
25 geordnet sind.
14. Einrichtung nach Anspruch 13 dadurch gekennzeichnet,
30 daß die Vorrichtungen zum Einleiten von Druckluft
aus einem luftdurchlässigen Sintermantel (126)
bestehen.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 14 ,
dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Aufgabestation ein Temperatursensor (150) angeordnet ist,
der mit der Auswertevorrichtung zur Temperatur-
10 kompensation verbunden ist.
16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 15.,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Schwerpunktverlagerung der Einrichtung festgestellt und kompensiert wird.
15
17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kraftmeßeinrichtung 18 eine Pendelmasse (136) angelenkt ist, deren Schwerpunkt sich
20 in gleicher Weise verlagert wie der Schwerpunkt der Einrichtung und die auf die Kraftmeßeinrichtung einwirkt.
18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß an der Einrichtung, insbesondere dem Gehäuse (2) ein Schrägstellungsmesser angebracht
25 ist, der bei Schrägstellungsabweichung des Gehäuses (2) ein Abweichungssignal abgibt, das in den Auswertevorrichtungen zur Kompensation des Schrägstellungseinflusses auf die Meßwerte verwendet wird.
30
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8 ,
dadurch gekennzeichnet, daß der von der Kraftmeßeinrichtung (18) jeweils festgestellte Meßwert solange verzögert wird, bis die jeweilige Meßposition
35 am sich drehenden Rotor kurz vor der Entleerungsöffnung (160) angelangt ist, und dann erst der Regelvorrichtung zugeführt wird.

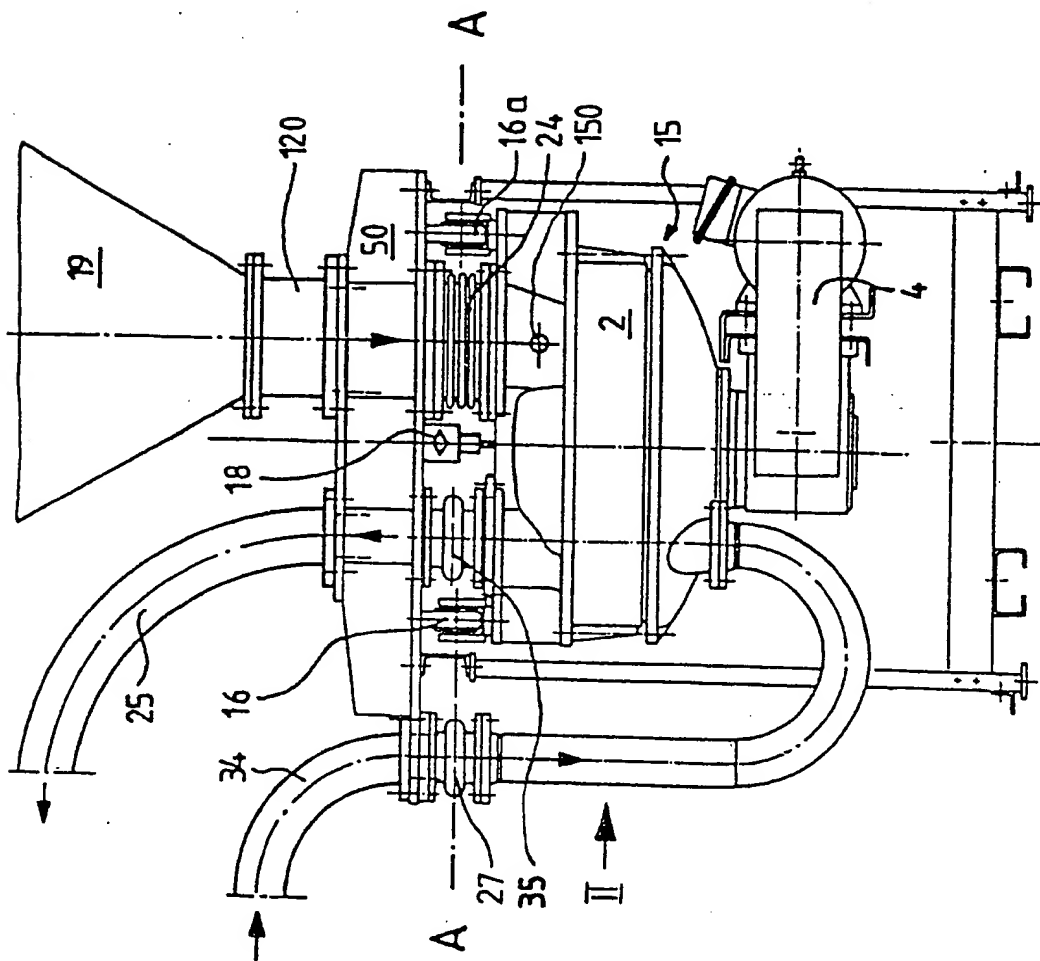


Fig. 1

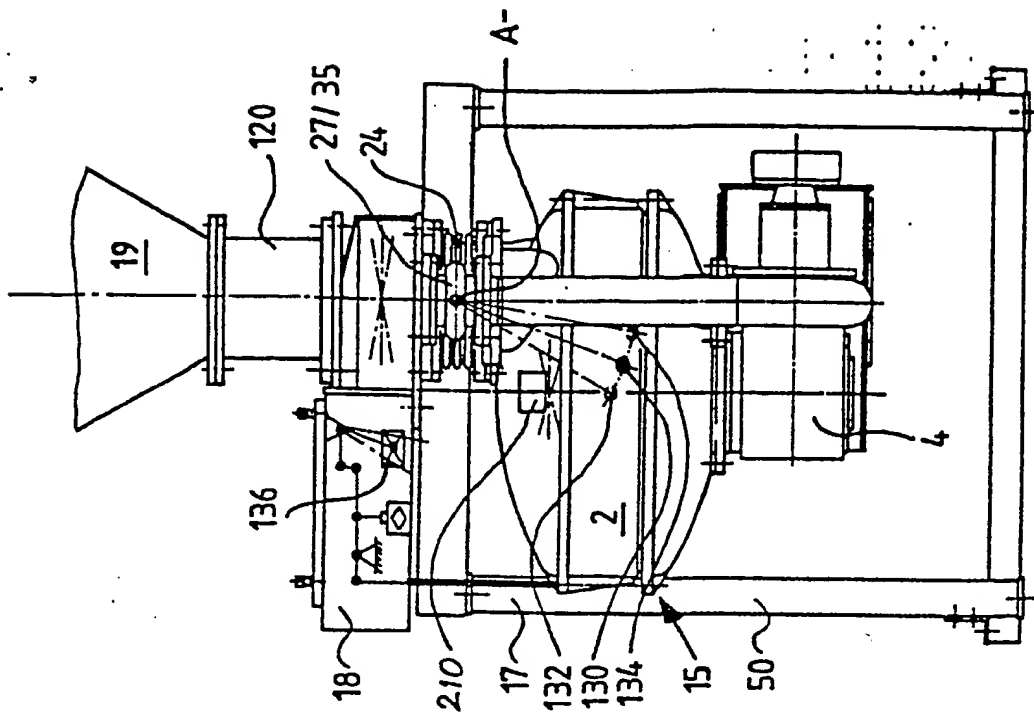


Fig. 2

0198956

217

0198956

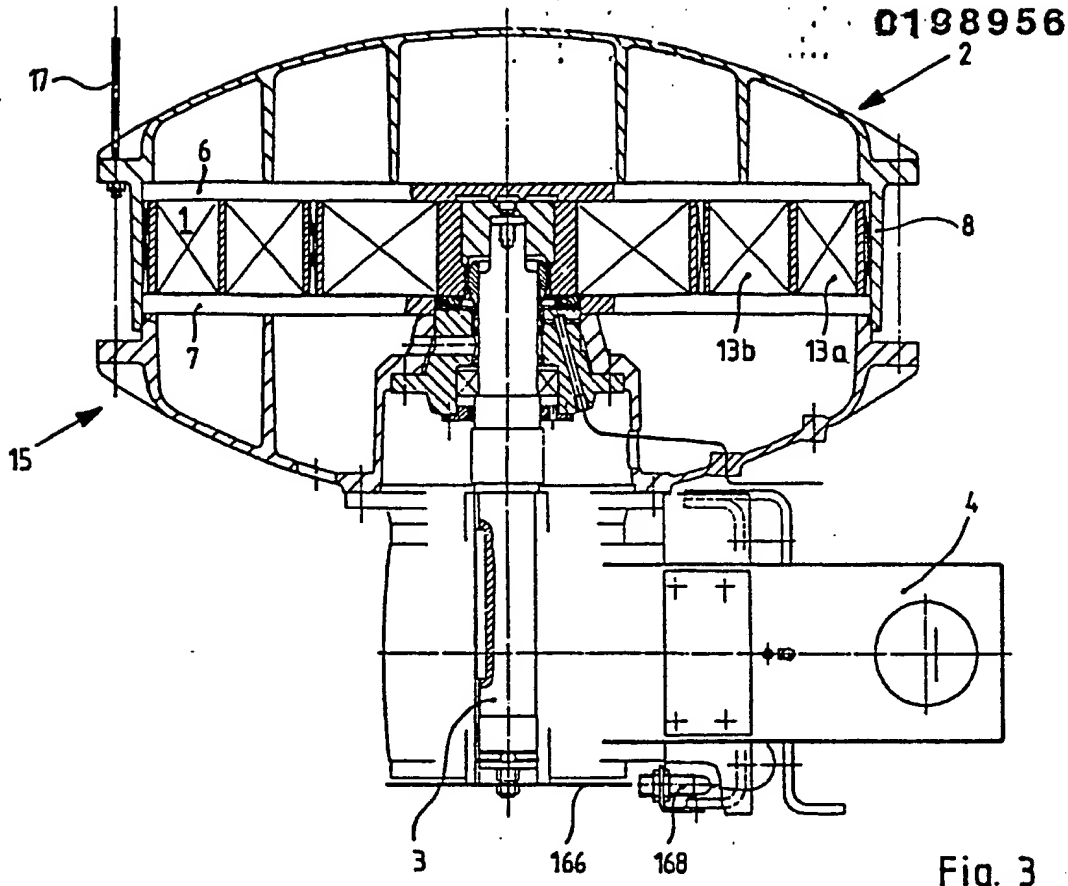


Fig. 3

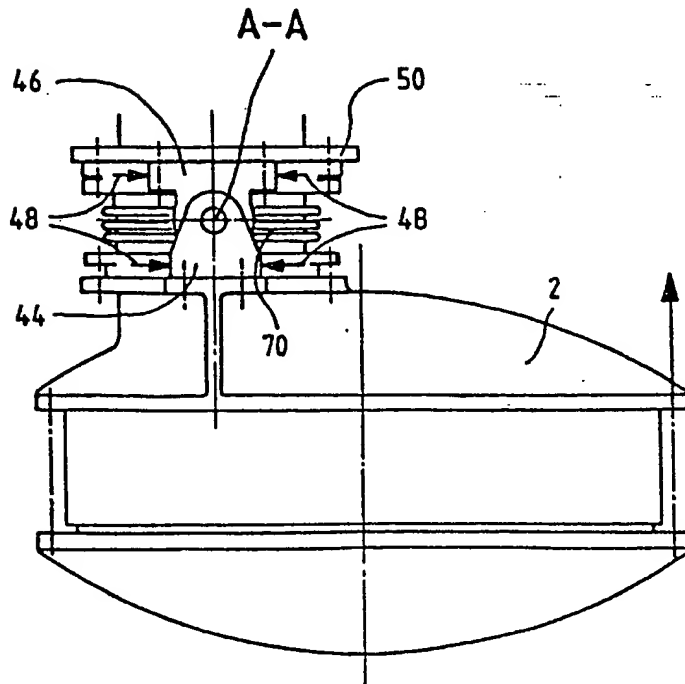


Fig. 5

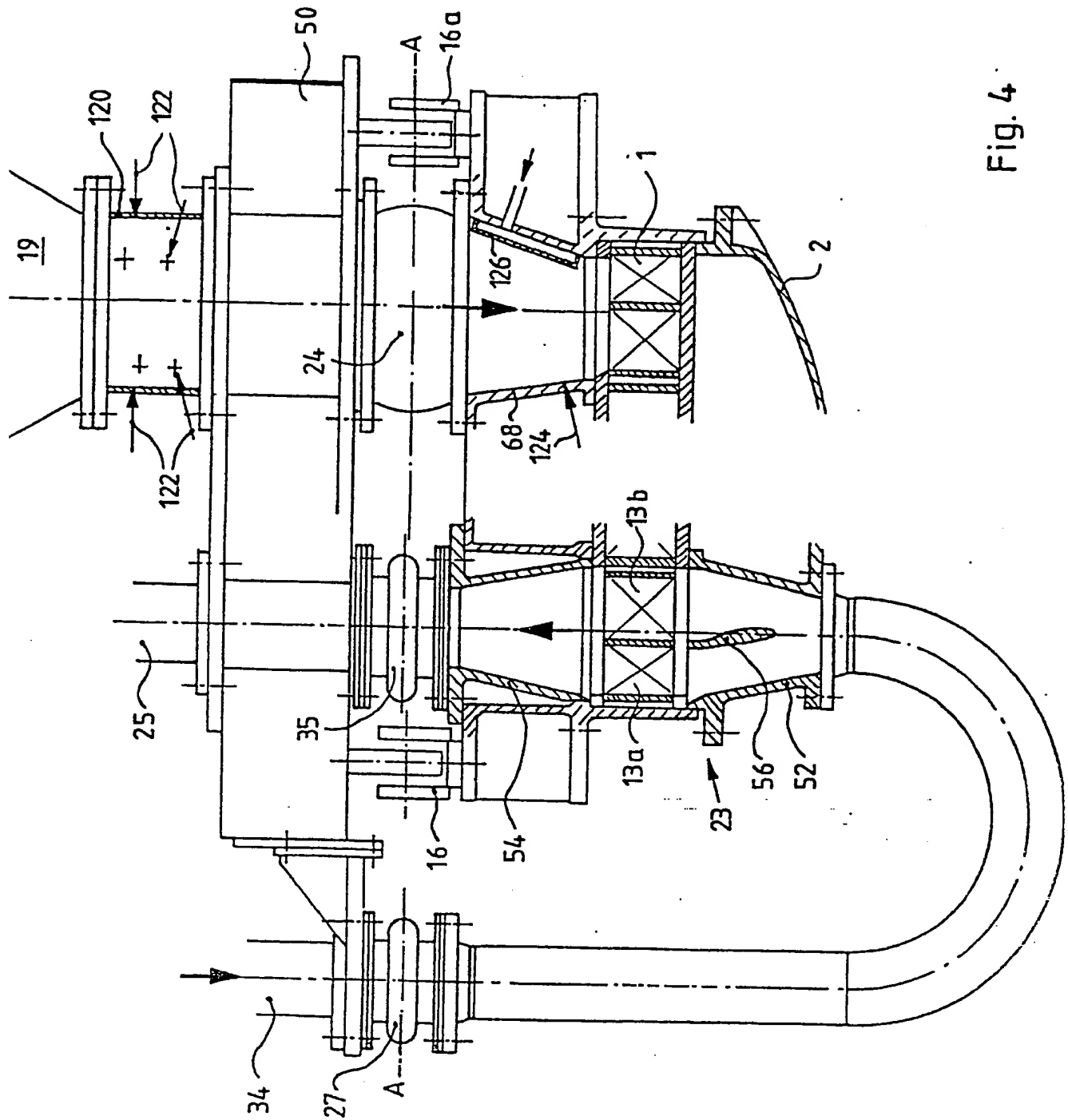


Fig. 4

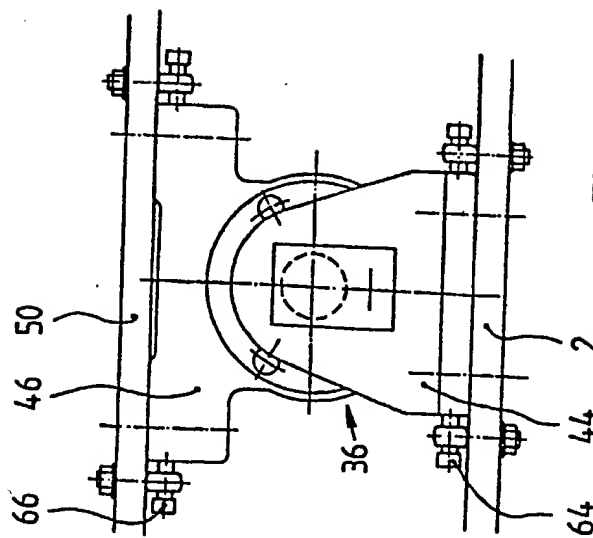


Fig. 5a

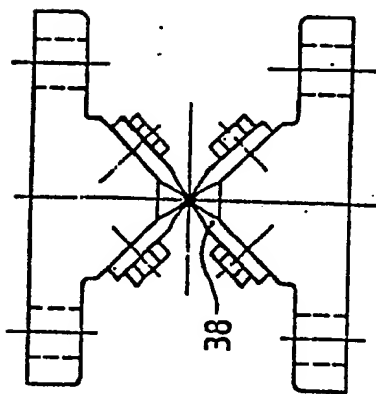


Fig. 5b

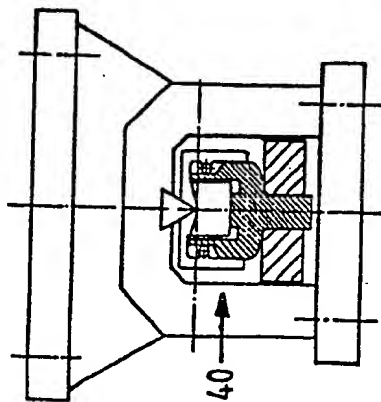


Fig. 5c

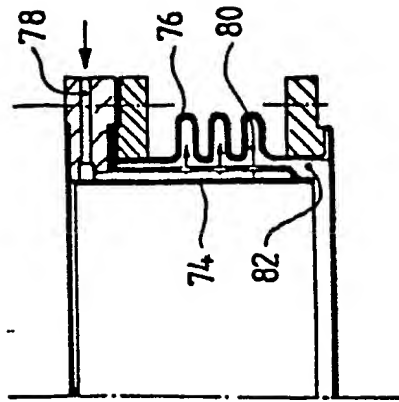


Fig. 6c

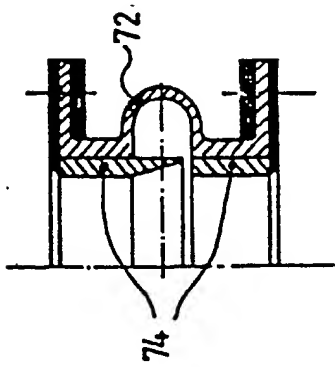


Fig. 6b

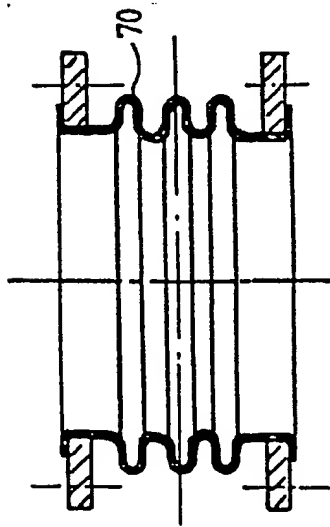


Fig. 6a

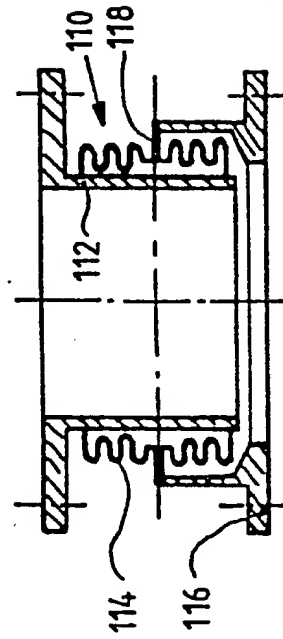


Fig. 6e

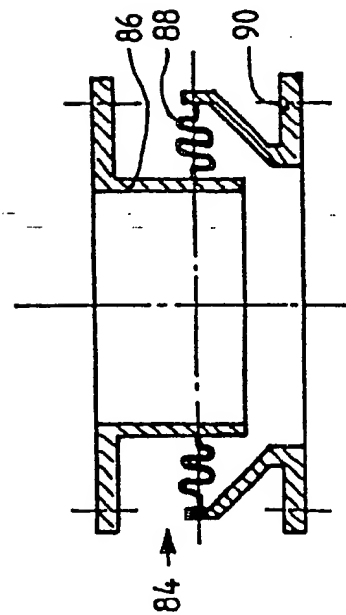


Fig. 6d

617

0108956

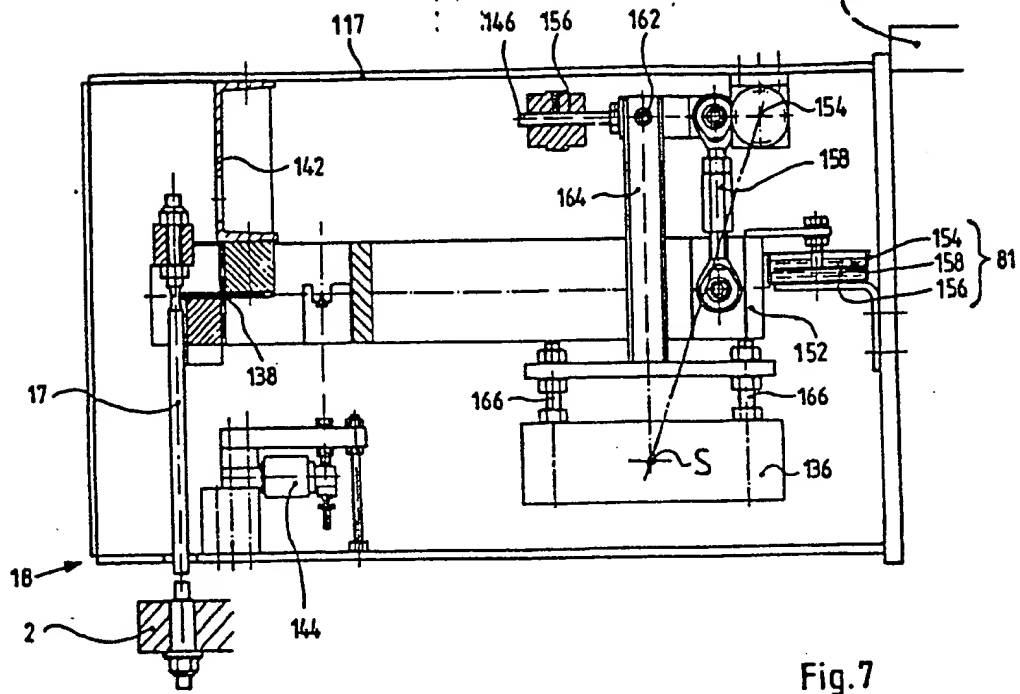


Fig. 7

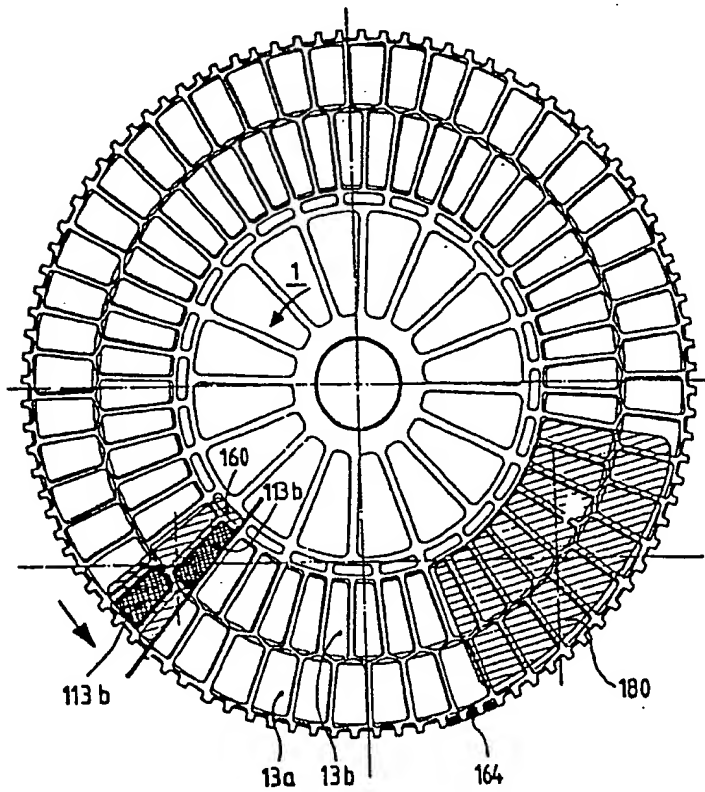


Fig. 8

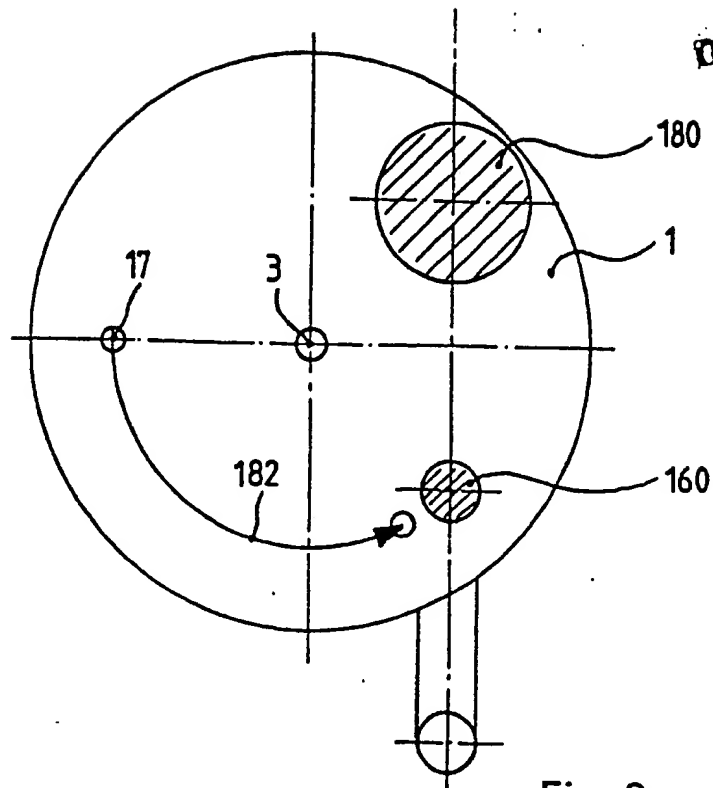


Fig. 9

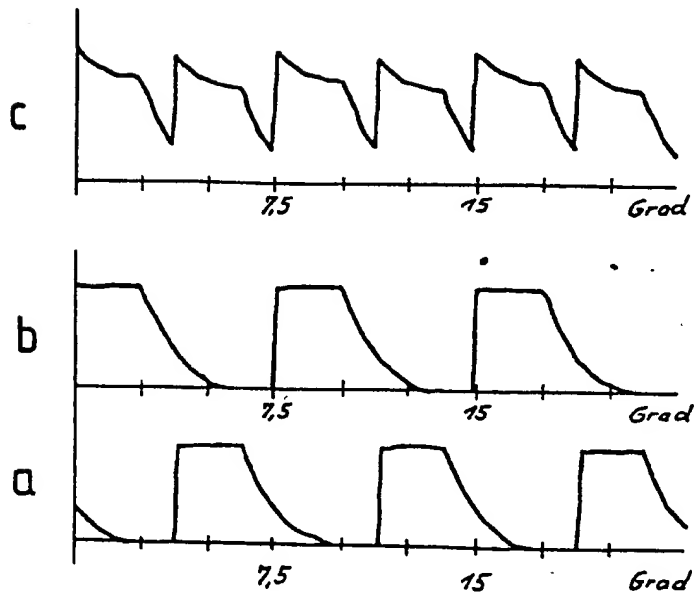


Fig. 10